UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE QUÍMICA

**PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE DISCIPLINA**

**1º Semestre - 2019**

| Disciplina | |
|---|---|
| **Código** | **Nome** |
| QO323 | Química Orgânica I (Engenharia Química) |

| Turmas | Horário | Local |
|---|---|---|
| A | Terça-feira, 10h00 | IQ01 |
| A | Quinta-feira, 10h00 | IQ01 |

**Docentes**

Rodrigo A. Cormanich, cormanich@unicamp.br, Sala I-223
Sâmia R. Lima (PED), samia.crl@gmail.com

**Critérios de Avaliação e Aprovação**

Três Provas em sala de aula:

**P1** (peso 3,0): dia 09/04 (terça-feira)

**P2** (peso 3,0): dia 23/05 (quinta-feira)

**P3** (peso 3,0): dia 27/06 (quinta-feira)

**Atividades extra-classe (Exercícios)** (Peso 1,0)

**Exame:** 11/07 (sexta-feira)

**Aprovação por nota** = 5,0 ou maior

**Freqüência mínima =** 75%

**Calendário**

**P1** (peso 3,0): dia 09/04 (terça-feira)

Dia **21/05 não haverá aula** (avaliação de cursos).

**P2** (peso 3,0): dia 23/05 (quinta-feira)

**P3** (peso 3,0): dia 27/06 (quinta-feira)

**Exame:** 11/07 (sexta-feira)

| **Outras informações relevantes** |
| --- |
| Atividades extra-sala consiste em listas de exercícios (aplicadas pelo PED) e exercícios na plataforma ACE Organic. As notas dos exercícios extra-classe serão uma média da nota dada pelas listas de exercícios e pela ACE Organic. |

SEGUEM A EMENTA, PROGRAMA E BIBLIOGRAFIA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE QUÍMICA

**PROGRAMAS E BIBLIOGRAFIAS**

| Disciplina | |
|---|---|
| **Código** | **Nome** |
| QO323 | Química Orgânica I (Engenharia Química) |

| Vetor |
|---|
| OF:S-1 T:004 P:000 L:000 O:000 D:000 HS:004 SL:004 C:004 AV:N EX:S FM:75% |

| Pré-Req | QG101 / QG107 |
|---|---|

| Ementa |
|---|
| Orbitais híbridos. Hidrocarbonetos. Petróleo. Benzeno e derivados. Haletos orgânicos. Álcoois. Éteres. Ácidos carboxílicos e derivados. Aldeídos e cetonas. Aminas. Compostos heterocíclicos. Polímeros. Noções de estereoquímica. |

**Programa**

1. Introdução à disciplina:
Química orgânica como ciência, alguns aspectos históricos e de teoria estrutural.

2. Estrutura Eletrônica e Ligação Química: a) Teoria estrutural da química orgânica; b) Ligações químicas, regra do octeto;
c) Estruturas de Lewis, carga formal;
d) Estruturas de Ressonância;
e) Orbitais Atômicos e orbitais moleculares; f) Orbitais Híbridos e suas ligações;
g) Geometria molecular.

3. Compostos orgânicos
a) Grupos funcionais;
b) Ligações químicas: ligações covalentes apolares e polares, eletronegatividades, dipolos;
c) Interações intermoleculares.
4. Introdução às reações orgânicas. Acidez e basicidade
a) Exemplos de uma reação orgânica, equilíbrios.
b) Reações ácido-base, ácidos e bases de Bronsted e de Lewis; c) A força de ácidos e bases, Ka e pKa;
d) Equilíbrio ácido-base;
e) Relação entre acidez-basicidade e estrutura.

5. Alcanos
a) n-Alcanos: nomenclatura, propriedades físicas;
b) n-Alcanos: barreiras de rotação ao longo das ligações C-C, conformações;
c) Alcanos ramificados;
d) Cicloalcanos: tensão anelar, tensão torcional e tensão estérica, conformações de cicloalcanos;
e) Calores de formação e energia de dissociação das ligações;
f) Ocorrência de alcanos;
g) Reações de alcanos: pirólise; halogenação radicalar, estabilidade de radicais, combustão.
h) Petróleo.

6. Estereoquímica
a) Isomerismo: isômeros constitucionais e estereoisomerismo;
b) Quiralidade, importância de quiralidade em sistemas biológicos;

c) Enantiômeros
d) Nomenclatura de enantiômeros: o sistema R e S
e) Propriedades de moléculas quirais: atividade óptica, pureza ótica;
f) Racematos;
g) Substancias contendo mais do que um estereocentro: diasteroisômeros; f) Projeções de Fischer;
g) Estereoquímica em sistemas cíclicos;
h) Faces pró-quirais: face Re e face Si;
i) Reações químicas e estereoisomerismo.

7. Haletos de Alquila. Substituição nucleofílica e eliminações
a) Estrutura e propriedades de haletos de alquila;
b) Uso de hidrocarbonetos halogenados, dipolos, polarizibilidade;
c) A reação de deslocamento: nucleófilos, eletrófilos, grupo abandonador;
d) Reação de SN2: mecanismo, diagrama de energia livre; estado de transição; e) O efeito da estrutura do haleto de alquila no processo de deslocamento;
f) O efeito da estrutura do nucleófilo no processo de deslocamento; basicidade e nucleofilicidade;
g) O efeito do solvente;
h) O efeito do grupo de saída;
i) Reação de SN1: mecanismo; estados de transição e intermediários, diagrama de energia livre;
j) Estabilidade de carbocátions;
k) Reações de eliminação e efeito da temperatura; reações competitivas;
l) Reações de substituição e eliminação em sistemas cíclicos.

8. Alquenos e alquinos
a) Estrutura eletrônica; nomenclatura, estereoisomeria: sistema E e Z em alquenos; propriedades físicas;
b) Estabilidade relativa dos alquenos: calores de hidrogenação
c) Cicloalquenos, estabilidade relativa;
d) Preparação de alquenos: reações de eliminação E2 e E1, desidroalogenação, desidratação;
e) Preparação de alquinos: desalogenação de haletos vicinais e geminais. Reações de alquinos. Acidez e uso em reações de formação de ligação carbono-carbono;
f) Reações de alquenos e alquinos: adição de hidrogênios syn e anti;
g) Reações de adição: adições de haletos de alquila, regra Markovnikov, estereoquímica da adição; hidratação, rearranjo de carbocátions; adição de halogênios, estereoquímica; reações regiosseletivas; formação de haloidrinas;
h) Oxidações: diidroxilação, clivagem oxidativa, epoxidação; formação de ciclopropanos: carbenos.
i) Polímeros: principais classes de polímeros e reações de polimerização.

9. Álcoois e Éteres
a) Estrutura, nomenclatura e propriedades físicas dos álcoois e éteres. Fontes industriais de álcoois mais comuns;
b) Acidez dos álcoois;
c) Preparação de álcoois: transformação de grupos funcionais; formação de novos esqueletos carbônicos;
d) Reações de álcoois: eliminações, substituições, adições, oxidações;
e) Preparação de éteres;
f) Reações de éteres;
g) Éteres cíclicos, epóxidos.

10. Aldeídos e cetonas.
a) Estrutura e Propriedades.
b) Ocorrência e uso.
c) Descrição do grupo carbonila pela teoria de valência e teoria de orbitais moleculares.
d) Métodos gerais de preparação de aldeídos e cetonas.
e) Adição de nucléofilos de oxigênio e nitrogênio à aldeídos e cetonas: formação de hidratos, cetais e hemicetais, iminas, enaminas e compostos relacionados.
f) Adição de nucleófilos de carbono: ácido cianídrico, reagentes organometálicos (reação de Grignard), ilídeos de fósforo (reação de Wittig) e fosfonatos.

g) A influência de substituintes sobre a reatividade de aldeídos e cetonas.
h) Aspectos estereoquímicos da adição de nucleófilos a aldeídos e cetonas.
i) Métodos de redução e oxidação de aldeídos e cetonas: oxidação de Baeyer-Villiger, oxidação por compostos de Cr(VI), redução por hidretos metálicos, hidrogenação catalítica, reação de Clemmensen, reação de Wolff-Kischner.

11. Ácidos carboxílicos.
a) Estrutura e propriedades.
b) Ocorrência e uso.
c) Acidez.
d) Efeitos indutivo e eletrônico sobre a acidez de ácidos carboxílicos.
e) Formação de sais, sabões, detergentes e tensoativos.
f) Reações de esterificação. g) Formação de haletos de acila, anidridos, ésteres e amidas.
h) Redução do grupo carboxílico.

12. Derivados de ácidos carboxílicos: ésteres, amidas, haletos de acila, anidridos de ácidos carboxílicos.
a) Estrutura e propriedades.
b) Ocorrência e uso.
c) Descrição pela teoria de ligação de valência e pela teoria de orbitais moleculares.
d) Mecanismo geral da adição de nucleófilos a ácidos carboxílicos e derivados.
f) A reação de hidrólise.
g) Reações possíveis de interconversão dos derivados.
h) A acidez do hidrogênio alfa em ácidos carboxílicos e derivados.
i) A formação de enolatos, reação de alquilação e reação aldólica.
j) A adição de organometálicos a ácidos carboxílicos e derivados.

13. Benzeno e derivados.
a) Aspectos históricos.
b) Estrutura, nomenclatura e propriedades.
c) A energia de ressonância.
d) Descrição pela teoria de ligação de valência e pela teoria dos orbitais moleculares.
e) A regra de Hückel.
f) Reações nas cadeias laterais de compostos aromáticos: SN2, SN1, hidrogenólise, oxidação.
g) Redução de Birch.

14. Reações de substituição eletrofílica aromática
a) Reações de halogenação, nitração, sulfonação, alquilação e acilação de Friedel-Crafts.
b) Efeitos de orientação em SEAr.
c) Efeitos de múltiplos substituintes.

15. Aminas
a) Estrutura e propriedades.
b) Fontes e uso.
c) Basicidade e formação de sais.
d) Formação de iminas e enaminas.
e) Métodos de preparação: alquilação, redução de nitrocompostos, nitrilas, azidas, iminas e oximas.
f) A aminação redutiva.
g) Os rearranjos de Hofmann e de Curtius.
h) Formação de sais de diazônio.

16. Compostos heterocíclicos: exemplos, propriedades e algumas sínteses.

**Bibliografia**

a) Solomons, G.; Fryhle, C. "Organic Chemistry", 8th ed., 2004; John Wiley & Sons Inc.: NY;
b) Streitweiser, A.; Heathcook, C.H.; Kosower, E.M. "Introduction to Organic Chemistry", 4th ed., 1992; MacMillan Publis. Comp.: NY;
c) Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.; Wothers, P. "Organic Chemistry", 2004; Oxford

Univ. Press: Oxford;
d) Carey, F. A. "Organic Chemistry", 5th ed., 2003; McGraw-Hill, Inc.: NY.

| **Critérios de Avaliação** |
| --- |
| Critérios de avaliação definidos pelo Professor, com base no disposto na Seção I – Normas Gerais, Capítulo V – Da Avaliação do Aluno na Disciplina, do Regimento Geral de Graduação. Frequência: 75 % (* O abono de faltas será considerado dentro do previsto no capítulo VI, seção X, artigo 72 do Regimento Geral de Graduação) |